

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-355121

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

D01F 6/18

D01D 11/00

D01F 9/22

(21)Application number : 2000-175812

(71)Applicant : TOHO TENAX CO LTD

(22)Date of filing : 12.06.2000

(72)Inventor : YAMAMOTO KAZUHIRO

NAGATA YASUHISA

TANI MASAOKI

TATSUTA HIROYUKI

MATSUDA HIDEO

(54) LARGE TOW PRECURSOR AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a large tow precursor for carbon fiber production excellent in divisibility in carbon fiber production process and enabling its sheet-like form to be kept, and to provide a method for producing the above large tow precursor.

SOLUTION: This sheet-like large tow precursor for carbon fiber production is obtained by using an acrylic copolymer as the raw material and through process comprising spinning-washing with water-1st oiling-drying-drawing- relaxation-2nd oiling-crimping-drying; wherein two or more dividing guides are placed at intervals in the fiber traveling direction at the 2nd oiling step, and the precursor at this stage is divided once through these guides into respective subtow units; the interval L between the guides adjacent to each other is shown by the formula (1):  $L = \phi \times Y \times K$  (wherein,  $\phi$  is the diameter of the guide; Y is subtow yield; and K is a constant).

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-355121  
(P2001-355121A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
D 0 1 F 6/18		D 0 1 F 6/18	E 4 L 0 3 5
D 0 1 D 11/00		D 0 1 D 11/00	Z 4 L 0 3 7
D 0 1 F 9/22		D 0 1 F 9/22	4 L 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-175812(P2000-175812)

(22) 出願日 平成12年6月12日 (2000. 6. 12)

(71) 出願人 000003090

東邦テナックス株式会社

東京都文京区本郷二丁目38番16号

(72) 発明者 山本 一博

静岡県駿東郡長泉町上土狩234番地 東邦

レーヨン株式会社三島工場内

(72) 発明者 永田 康久

静岡県駿東郡長泉町上土狩234番地 東邦

レーヨン株式会社研究所内

(74) 代理人 100099139

弁理士 光来出 良彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラージトウブリカーサー及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 炭素繊維製造工程において分繊性に優れ、しかもシート状形態を保つことができる炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサー及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 アクリル系共重合体を原料とし、紡糸-水洗-第1オイル付与-乾燥-延伸-弛緩-第2オイル付与-捲縮-乾燥からなる工程を経る炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーの製造方法であって、該第2オイル付与工程において、オイル浴中に2つ以上の分割ガイドを繊維の移動方向に間隔を空けて配置し、該分割ガイドでサブトウ単位毎に一旦分割する。分割ガイドの各間隔は、次式(1)

$$L = \phi \times Y \times K \quad \text{式(1)}$$

(式中、Lはガイド間距離、 $\phi$ はガイド径、Yはサブトウのイールド、Kは定数である)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクリル系共重合体を原料とし、紡糸→水洗→第1オイル付与→乾燥→延伸→弛緩→第2オイル付与→捲縮→乾燥からなる工程を経る炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーの製造方法であって、該第2オイル付与工程において、オイル浴中に2つ以上の分割ガイドを繊維の移動方向に間隔を空けて配置し、該分割ガイドでサブトウ単位毎に一旦分割することの特徴とする炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーの製造方法。

【請求項2】 前記ガイドの各間隔は、次式、

$$L = \phi \times Y \times K$$

(式中、Lはガイド間距離、 $\phi$ はガイド径、Yはサブトウのイールド、Kは定数である)によって示される請求項1記載の炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーの製造方法。

【請求項3】 請求項1記載の製造方法によって得られた炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーが、広角X線回折による配向度が80%以上の捲縮フィラメントで、単繊維デニール0.5～3dのポリアクリロニトリル系繊維のフィラメント数20,000～100,000本のサブトウが3～30本収束した、トータルデニール6万～300万のシート状形態であり、サブトウ単位に分割可能な炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサー。

【請求項4】 前記サブトウの幅/厚さの比が1～100で、厚さが2mm以下である請求項3記載の炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサー。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、炭素繊維製造用のサブトウ毎に分割可能なラージトウブリカーサー及びその製造方法に関する。更に詳しくは、炭素繊維の製造において生産性を高め、製造コストを低減し、炭素繊維製造のための耐炎化時に分繊性が良く、糸切れの少ない炭素繊維の前駆体であるラージトウブリカーサー及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、炭素繊維製造には、フィラメント数1,000～30,000本の炭素繊維製造用のブリカーサー(以下、ブリカーサーと単に言うことがある。)を一つのトウ(繊維束、ストランド)とし、数百本のトウを互いが接触しないようにして一度に、耐炎化処理及び炭素化処理が施されて炭素繊維が製造されることが一般的である。炭素繊維製造の前記耐炎化処理においては、発熱が生じやすく、トウ内部の蓄熱が問題となるため、ブリカーサーのフィラメント数を多くしたり、ブリカーサーを太くすると、糸切れや、熱融着が生じるため、生産性の向上の妨げとなっていた。

【0003】炭素繊維製造用のブリカーサーは、一般的

にアクリロニトリルを主成分とするアクリル系共重合体からなる紡糸原液を湿式紡糸し、フィラメント数1,000～30,000本のトウを水洗→オイル処理→乾燥→延伸→弛緩して得られる。

【0004】近年、生産性を向上させる目的で、フィラメント数を30万～150万本程度に巨大化させたシート状のブリカーサー(ラージトウブリカーサー)とし、炭素繊維製造時にフィラメント数5万～25万本のサブトウに分割可能なものとするのが提案されている(特開平10-121325号公報)。該ラージトウブリカーサーの製造方法は、ポリマー溶液からポリマーを紡糸した後、凝固された段階で凝固浴中或いは凝固浴出口に配置した分割ガイドによりフィラメント数5万～25万本の任意に分割したサブトウとし、その後、サブトウとサブトウとを1mm程度オーバーラップさせた状態で捲縮処理を行うことによって、隣合うサブトウを互いに絡み合わせて、総フィラメント数が30万～150万本のシート状のラージトウブリカーサーとするものである。

【0005】該ラージトウブリカーサーを用いて炭素繊維を製造する場合は、耐炎化工程においてフィラメント数5万～25万本のサブトウ単位毎に分割して処理が行われている。したがって、ラージトウブリカーサーは、一応シート状に収束されているが、使用時には、サブトウ単位に分割し易いことが望まれている。

【0006】特開昭56-4724号公報には、分割可能な捲縮トウ及びその製造方法が示されている。該公報に示されている分割可能な捲縮トウは、専ら衣料用繊維に関するもので、炭素繊維製造用に用いることの示唆はない。

30 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の衣料用繊維用に製造された分割可能な捲縮トウ(特開昭56-4724号公報)を、炭素繊維製造用のトウに使用した場合には、炭素繊維製造時の耐炎化工程前に分繊を行うと、糸切れが多く発生するため、炭素繊維製造用に使用することができない。

【0008】前記特開平10-121325号公報に示される炭素繊維製造用のラージトウブリカーサーは捲縮前にサブトウとサブトウとを1mm程度オーバーラップさせて小トウ相互を斜交させ、その状態で捲縮処理を行うため、得られたラージトウブリカーサーの分割が困難となる。

【0009】また、ラージトウの分割が困難となる交絡は、一般的に浴中での処理を行った場合、特に、オイル処理の時に発生しやすいことが確認された。

【0010】そこで、本発明は、炭素繊維製造工程において分繊性に優れ、しかもシート状形態を保つことができる炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサー及びその製造方法を提供することを目的とする。

50 【0011】

【課題を解決するための手段】前記した問題点を解決するために、本発明の炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーの製造方法は、アクリル系共重合体を原料とし、紡糸-水洗-第1オイル付与-乾燥-延伸-弛緩-第2オイル付与-捲縮-乾燥からなる工程を経る炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーの製造方法であって、該第2オイル付与工程において、オイル浴中に2つ以上の分割ガイドを繊維の移動方向に間隔を空けて配置し、該分割ガイドでサブトウ単位毎に一旦分割することを特徴とする。

【0012】分割ガイドの各間隔は、次式(1)

$$L = \phi \times Y \times K \quad \text{式(1)}$$

(式中、Lはガイド間距離、 $\phi$ はガイド径、Yはサブトウのイールド、Kは定数である)によって示される条件を満たすことが、炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーのシート保持性及び分繊性を良好なものとするために好ましい。

【0013】また、本発明の炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーは、前記製造方法により得られた、広角X線回折による配向度が80%以上の捲縮フィラメントで、単繊維デニール0.5~3dのポリアクリロニトリル系繊維のフィラメント数20,000~100,000本のサブトウが3~30本収束した、トータルデニール6万~300万のシート状形態であり、サブトウ単位に分割可能なシート状ラージトウブリカーサーである。

【0014】本発明の炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーを構成するサブトウは幅/厚みの比が1~100で、厚さが2mm以下であるものが好ましい。

【0015】本発明のシート状炭素繊維製造用ブリカーサーの製造方法においては、第2オイル付与工程のオイル浴中に2つ以上の分割ガイドを繊維の移動方向に間隔を空けて配置し、該分割ガイドでサブトウ単位毎に一旦分割しているため、その後、捲縮工程においてクリンプを付与しても、得られたシート状ラージトウブリカーサーは、サブトウ単位毎に分繊性がよい。

【0016】炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーの広角X線回折による配向度が80%未満の場合には、該ラージトウブリカーサーを用いて炭素繊維を製造すると、最終製品として得られる炭素繊維の強度及び弾性率が高いものが得られにくくなり好ましくない。

【0017】本発明の炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーの製造方法においては、オイル付与工程を水洗工程と乾燥工程の間に一回だけ設けるのではなく、弛緩工程と捲縮工程の間に、第2オイル付与工程をさらに設けているため、ラージトウブリカーサーを用いて炭素繊維を製造した場合に捲縮工程が原因で発生する強度が低くなるという問題点を解消することができる。

【0018】炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーに対して第1オイル付与工程及び第2オイル付与工程で付与する油剤の付着量の合計は、0.13重量%以上0.

6重量%以下であることが好ましい。

【0019】第1オイル付与工程又は第2オイル付与工程において用いる油剤は、アミノシリコン及びグリシジルエーテルから選ばれた少なくとも1種以上が50重量%以上を主成分として含まれていることが望ましい。

【0020】本発明の炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーの製造方法における各工程において、サブトウ相互の交絡を防止するための分割ガイドを適宜設けてもよい。このような分割ガイドには、例えば、櫛状の分割ガイド、或いは梯子状の分割ガイドをトウの幅方向に配置し、各櫛の目又は梯子目の中にサブトウ単位毎に分割されるように繊維を通過させる。

【0021】

【発明の実施の形態】さらに本発明の各要件を詳細に説明する。

【0022】原料樹脂液

最終的な炭素繊維の品質を安定化させる上で、ラージトウブリカーサーの原料樹脂液の分子量、粘度、残存金属成分の含有率などを一定のレベルに保つ必要がある。原料樹脂溶液は、アクリル系共重合体のアクリロニトリルの含有率が少なくとも90%以上、モノマーが10%未満であり、重合されたポリマーの分子量が20,000~200,000であり、50℃における落球粘度30~100秒のポリマー溶液を用いることが望ましい。粘度を決めるファクターとしては、ポリマーの分子量、原料樹脂溶液の濃度、測定温度によって殆ど決まる。

【0023】ポリマーの分子量が200,000を超えると、最終的な炭素繊維の性能が変化することがある。ポリマーの分子量が20,000以下の場合、湿式紡糸によって得られた繊維は強度の低下、毛羽立ち、単糸切れ等が生じやすくなる。

【0024】繊維の緻密性や配向性の面でポリマー溶液の濃度は5~15%、凝固温度は0~25℃が好ましく、これらの条件を外れて紡糸された繊維は、伸度などの面で繊維性能が不十分で、最終的に得られる炭素繊維の品質も低下させるので好ましくない。

【0025】紡糸工程

アクリル系共重合体溶液を好ましくは塩化亜鉛溶液20~30重量%の凝固浴中で単繊維デニールが5~30d(凝固浴中では膨潤)で、フィラメント数が6万~300万本となるように紡糸する。この紡糸工程において、分割ガイドにより20,000~100,000本単位のサブトウが3~30本となるように分割し、しかも全体がシート状となるように収束させる。

【0026】水洗工程

水浴中にシート状の繊維を通し、水洗することにより脱溶媒をする。水洗は繊維に垂直方向に水流があたるようにすることが望ましい。この水洗工程において、分割ガイドにより20,000~100,000本単位のサブトウが3~30本となるように分割し、しかも全体がシ

ート状となるように収束させる。

#### 【0027】第1オイル付与工程

第1オイル付与工程の目的は、乾燥時の融着防止と、延伸工程における延伸を円滑に行うことである。油剤の成分として、リン酸エステル、ポリエチレングリコール変性物、高級脂肪酸エステル、アミノシリコン、フッ素系リン酸エステル、ポリオキシエチレン芳香族エーテル、芳香族複合エステル、多価アルコールの単独または二種類以上の組合せからなる油剤が使用できる。第1オイル付与工程で使用する好ましいオイルは、アミノシリコンであり、アミノシリコンは繊維表面に被膜を形成してポリアクリロニトリル系繊維へのダメージを防ぐのに適している。

【0028】油剤の付与方法としては、一段処理または二段以上の処理に分けて付着させても構わない。油剤を付与する時の温度は、付着量や付着状態をコントロールする上で、10～60℃が好ましい。

【0029】第1オイル付与工程において油剤の繊維への付着量は、好ましくは0.03%以上で且つ0.2%以下である。第1オイルが0.03%未満の場合、トウを乾燥緻密化する際にフィラメントが融着し、また、0.2%を超える場合は以降の工程中に第1オイルが溶け出すなどの異常をきたすことがある。

#### 【0030】乾燥（緻密化）工程

乾燥前の状態はゲル糸状（水+ポリマー）であり、この乾燥工程で水分を蒸発させることにより、ポリマーのみにする（即ち、緻密化）。ポリマーには水分が抜けたところにボイドができるが、熱によりポリマーは熱収縮をおこすので収縮率を調整してボイドを除く。

#### 【0031】延伸工程

好ましくは110～120℃にて延伸を行う。延伸工程の目的は、繊維分子の配向度を上げ、繊維に強度を与えるためである。

#### 【0032】弛緩工程

弛緩工程の目的は、クリンプをかけたときに繊維が傷まないように結節強度、伸度を与えるものである。

#### 【0033】第2オイル付与工程

第2オイル処理を行うことにより、炭素繊維とした場合の捲縮工程が原因で発生する強度の低下を防止することができる。第2オイル付与工程の油剤の付着量は好ましくは、0.1%以上で且つ0.4%以下である。第2オイルが0.1%未満の場合は捲縮工程でクリンプ処理をする際に融着し、トウのシート性が損なわれ、0.4%を超える場合は得られる炭素繊維の強度及び弾性率が著しく低下する。

【0034】第2オイル付与工程に用いる油剤には、前記第1オイル付与工程に用いる油剤が使用できるが、特に、グリシジルエーテルはラージトウブリカーサーにシート性を付与するセット力があり、炭素繊維の強度低下を防ぐ効果がある。

【0035】しかし第2オイル付与工程は、浴中での処理のため、繊維が流動性となり隣同士のサブトウ相互に交絡を起こしやすくなるため、このようなラージトウブリカーサーを用いて炭素繊維を製造する際にサブトウ単位の分繊性が悪くなるが、この交絡を防止するために、オイル浴中に設けた分割ガイドにより、フィラメント数20,000～100,000本単位のサブトウ3～30本に分割する事により、炭素繊維製造工程で使用時の分割性を良好にする。

10 【0036】分割ガイドは、オイル浴中に2つ以上の分割ガイドを繊維の移動方向に間隔を空けて配置し、該分割ガイドによりサブトウ単位毎に一旦分割する。

【0037】分割ガイドを2カ所以上の複数個設けて、分割処理することにより得られたシート状炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーは、炭素繊維製造の際の耐炎化工程及び焼成工程段階でサブトウ単位毎に分割されやすくなる。この分割用のガイド径と2カ所のガイドの距離は、前記式（1）に従う。この式（1）よりはずれた場合は、ラージトウブリカーサーのシート保持性や炭素繊維にする際の分繊性に支障をきたす。

20 【0038】分割ガイドの各間隔は、前記式（1）によって示される条件を満たすことが、炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーのシート保持性及び分繊性を良好なものとするために好ましい。前記式（1）は次の式（2）及び式（3）から導くことができる。

$$\text{【0039】 } L = V_{st} / (T_r \times K_L) \quad \text{式（2）}$$

（式中、Lは分割ガイドの距離、 $V_{st}$ はストランド通過スピード、 $T_r$ はストランド滞留時間、 $K_L$ は分割ガイドの距離に関して定まった0.03～0.05の範囲の定数）

$$30 \quad \phi = V_{st} / (T_r \times Y \times K_d) \quad \text{式（3）}$$

（式中、 $\phi$ はガイドの径、 $T_r$ はストランド滞留時間、Yはストランドのイールド、 $K_d$ は分割ガイドの径に関して定まった $0.1 \times 10^{-3}$ なる定数）

即ち、前記式（2）に式（3）を代入し、 $K = K_d / K_L$ とすれば、式（1）が導かれる。

【0040】前記式（2）及び式（3）は実験により求めることができる。

#### 【0041】捲縮工程

40 捲縮工程において、フィラメント数20,000～100,000本をサブトウの単位として、これらのサブトウの側端部が互いに重ならないように接触して3～30本並べ、クリンプをかけることにより、ストランド同士が幅方向に重なることなく隣接したストランド側端部のフィラメント同士を軽く交絡させることによりシート状の形態が保てるようにし、トータルデニール60,000～3,000,000のシート状とする。好ましくはクリンプ数7～15、クリンプ率10～20%でクリンプ処理を行う。

50 【0042】従来の炭素繊維製造用ラージトウブリカー

サーでは、捲縮（クリンプ）すると炭素繊維とした場合に強度が落ちるので、捲縮されていないものを用いる場合が多いが、本発明においては前工程に第2オイル付与工程を設けているので捲縮工程でクリンプを付与しても、炭素繊維にしたときの強度の低下を防げるので、シート状に安定に保て、且つ強度の低下の無いラージトウブリカーサーとすることができる。

#### 【0043】乾燥工程

所定の水分に調整することで、かびの発生を防止し、また出荷送料等を削減できる。従来の炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーでは、捲縮されていないものを用いる場合が多く、このようなラージトウブリカーサーは、水分率が10重量%未満になると、風などの僅かな外力によってストランドが容易に開き、取り扱い性が悪くなっていたが、本発明のラージトウブリカーサーでは捲縮工程によりクリンプを施すので、水分率を10重量%以下にしてもストランドの開きがなくなり、取り扱い性に支障なく、シート状に保ったまま箱詰めして輸送することが可能となる。

【0044】本発明により得られた炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーは、繊維の拵がり性がコントロールされ、クリンプ加工性が良く保たれ、且つシートの糸幅／厚さ比を1～100に固定されたシート状の炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーとなる。また、本発明により得られた炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーを用いて炭素繊維を製造した場合には、炭素繊維の強度が300kgf/mm<sup>2</sup>以上、毛羽発生量が200μg/ft未満の毛羽量の発生を低下させた炭素繊維製品を得ることができる。

【0045】本発明により得られたシート状の炭素繊維製造用ラージトウブリカーサーを、空气中200～300℃における緊張下で熱処理することで、比重1.3～1.4の空气中で燃えないシート状の耐炎繊維トウあるいは分割してストランドとすることができる。

【0046】更に、これらを一定の張力下、不活性ガス雰囲気の中で1000℃以上にて炭素化させることにより、炭素繊維トウあるいはストランドとすることができる。得られた炭素繊維の引っ張り強さは300kgf/mm<sup>2</sup>以上、弾性率は20tonf/mm<sup>2</sup>以上となり、工業的に有効な製品である。

#### 【0047】

【実施例】【実施例1】ポリマー分子量75,000、ポリマー濃度8%のアクリル系共重合体を、20℃の塩化亜鉛溶液25重量%の凝固浴に、フィラメント数が810,000本となるように吐出して凝固させ、繊維に垂直方向に水流があたるよう水洗し、第1オイルとしてアミノシリコンを付着させ、乾燥緻密化した後、115℃スチーム延伸し、次いで135℃スチーム弛緩した。次いでこのシート状ポリアクリロニトリル系繊維トウに

対しストランド単位に分割されるように、ストランド単位毎に前記式(2)及び式(3)において $K_L = 0.03$ 、 $K_d = 0.1 \times 10^{-3}$ となるように分割ガイドを配置した第2オイル浴中にシート状ポリアクリロニトリル系繊維トウを通過させ、0.2重量%のグリシジルエーテルを付着させ、次いでクリンプ数9/inch、クリンプ率11%でクリンプ処理し、乾燥して、水分率が5重量%に調整されたシート状のポリアクリロニトリル系繊維トウを得た。なお、前記各工程には、分割ガイドが設けられ、繊維数18本のサブトウ単位に分割を行った。

【0048】得られたシート状ポリアクリロニトリル系繊維ラージトウは配向度85%、乾強度5g/d、乾伸度11%であった。このポリアクリロニトリル系繊維トウを100℃のスチーム中でイールドが1/1.2となるまで延伸処理をしつつ、サブトウ単位での分繊をなし、次いで空气中230℃にて耐炎化処理、窒素ガス中1500℃にて炭素化処理をして本実施例1の炭素繊維を得た。得られた炭素繊維は、強度351kgf/mm<sup>2</sup>、弾性率23.6tf/mm<sup>2</sup>であった。

【0049】本実施例1のシート状ポリアクリロニトリル系繊維ラージトウの分繊性及びシート保持性を下記の表1に示す。

【0050】【実施例2】 $K_L = 0.05$ とした以外は、前記実施例1と同様にして本実施例2の炭素繊維を製造した。得られた炭素繊維の分繊性及びシート保持性を下記の表1に示す。

【0051】【比較例1】 $K_L = 0.01$ とした以外は、前記実施例1と同様にして比較例1の炭素繊維を製造した。得られた炭素繊維の分繊性及びシート保持性を下記の表1に示す。

【0052】【比較例2】 $K_L = 0.07$ とした以外は、前記実施例1と同様にして比較例2の炭素繊維を製造した。得られた炭素繊維の分繊性及びシート保持性を下記の表1に示す。

【0053】【比較例3】 $K_L = 0.10$ とした以外は、前記実施例1と同様にして比較例3の炭素繊維を製造した。得られた炭素繊維の分繊性及びシート保持性を下記の表1に示す。

40 【0054】【比較例4】 $K_d = 0.01 \times 10^{-3}$ とした以外は、前記実施例1と同様にして比較例4の炭素繊維を製造した。得られた炭素繊維の分繊性及びシート保持性を下記の表1に示す。

【0055】【比較例5】 $K_d = 1.0 \times 10^{-3}$ とした以外は、前記実施例1と同様にして比較例5の炭素繊維を製造した。得られた炭素繊維の分繊性及びシート保持性を下記の表1に示す。

#### 【0056】

【表1】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
$K_s \times 10^{-3}$	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	1.0
$K_L$	0.03	0.05	0.01	0.07	0.10	0.03	0.03
分繊性	◎	○	◎	×	×	×	◎
シート保持性	○	◎	×	◎	◎	◎	×

【0057】分繊性の評価は次の基準に従った。

◎： 容易に分繊可能（耐炭化工程前に分割ガイドを設けた場合、この部分への詰まり0回／3000m発生）

○： 分繊可能（耐炭化工程前に分割ガイドを設けた場合、この部分への詰まり1回／3000m発生）

△： 分繊困難（耐炭化工程前に分割ガイドを設けた場合、この部分への詰まり5回／3000m発生）

×

シート保持性能の評価は次の基準に従った。

◎： ストランドのねじれ0回／3000m

○： ストランドのねじれ1～3回／3000m

△： ストランドのねじれ4～30回／3000m

\*

\*×： ストランドのねじれ31～300回／3000m  
表1によれば、本発明の炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーは、分散性及びシート保持性能がともに良いことが分かる。

【0058】

【発明の効果】本発明によれば、第2オイル付与工程において、オイル浴中に2つ以上の分割ガイドを繊維の移動方向に間隔を空けて配置し、該分割ガイドでサブトウ単位毎に一旦分割して炭素繊維製造用シート状ラージトウブリカーサーを製造しているので、得られたシート状ラージトウブリカーサーは、分散性及びシート保持性能がともに良い。

フロントページの続き

(72)発明者 谷井 真章  
静岡県駿東郡長泉町上土狩234番地 東邦  
レーヨン株式会社三島工場内  
(72)発明者 龍田 浩之  
静岡県駿東郡長泉町上土狩234番地 東邦  
レーヨン株式会社研究所内  
(72)発明者 松田 秀男  
静岡県駿東郡長泉町上土狩234番地 東邦  
レーヨン株式会社三島工場内

Fターム(参考) 4L035 BB03 BB06 BB15 BB16 BB59  
BB66 BB69 BB80 CC07 CC20  
DD13 EE08 EE20 FF01 HH01  
MB02  
4L037 CS03 FA03 FA06 PA53 PA68  
PA69 PA70 PC05 PF28 PF45  
PF56 PS01  
4L045 AA02 BA03 DB11